

Cientific Paper

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a técnica de alporquia para a propagação do jamboleiro (*S. cumini*) sob diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, avaliando-se a concentração de AIB (0, 2000 e 4000 mg L⁻¹), com 3 repetições de 5 alporques por unidade experimental. Durante o processo de alporquia retirou-se anel completo de casca com cerca de 1,5 cm de largura, expondo o câmbio. Após o anelamento aplicou-se na região do câmbio, 4 gotas de solução diluída de AIB, respeitando-se sua concentração, em cada extremidade do anel retirado. Após a aplicação do AIB, a área exposta foi envolvida com substrato comercial Plantmax®pré-umedecido, até se conseguir formato esférico de 5 a 7 cm de diâmetro do alporque revestindo-se com saco plástico transparente e amarrando-se as extremidades com arame galvanizado. Após 180 dias avaliou-se os percentuais de enraizamento, comprimento e número médio de raiz. Decorrido isso fez-se o plantio dos alporques enraizados para vasos plásticos, avaliando-se o percentual de sobrevivência aos 60 dias. Recomendou-se a realização da técnica de alporquia para o jamboleiro (*S. cumini*) sem a necessidade de uso de AIB, quando realizado em maio.

Palavras chave: *Syzygium cumini* (L.) Skeels, Myrtaceae, Ácido Indolbutírico, Propagação assexuada.

Propagação de jamboleiro por alporquia

Cristiano Hossel¹

Jéssica Scalet Alves de Oliveira Hossel²

Américo Wagner Júnior³

Juliana Cristina Radaelli¹

Alexandre Luis Alegretti⁴

Jambolan propagation by layering

Abstract

The objective of this study was to evaluate the air layering technique injambolan (*S. cumini*) by use of different concentrations of indole-butyric acid (IBA). The study was carried out with three plants adultsjambolan. The experimental design was a randomized block, evaluating the concentration of IBA, with 3 repetitions of 5 air layering each. It was used branches with diameter greater than 6 mm. During the air layering process withdrew a complete ring of bark about 1.5 cm wide, reaching the branch exchange region. After annealing was applied in the exchange region, indole-butyric acid (IBA) in the concentrations of 0, 2000 and 4000 mg L⁻¹. Under each concentration, were applied 4 drops of dilute AIB at each end of the ring removed. After application of IBA, the exposed area was wrapped with the commercial substrate pre-moistened, until obtaining spherical format of 5 to 7 cm diameter. The substrate was coated with a transparent plastic bag. The moisture content of each substrate was controlled weekly. After 180 days it was evaluated the percentage of rooting and transplanting after rooting, length and number of root. It was recommended the use of air layering technique for jambolan (*S. cumini*) without IBA if it realized in may.

Key words: *Syzygium cumini* (L.) Skeels, Myrtaceae, Indolbutyric Acid, asexual propagation

Propagación de jamboleiro por estratificación

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la técnica de estratificación para la propagación del jamboleiro (*S. cumini*) bajo diferentes concentraciones de ácido indol-butirico (AIB). El diseño experimental fue en

Received at: 27/06/16

Accepted for publication at: 07/011/16

1 Doutorando em Agronomia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR - Email: cristianohossel@gmail.com, julianaradaelli@gmail.com

2 Acadêmico de Agronomia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR - Email: jeh.alves93@hotmail.com.

3 Eng. Agr. Dr., prof. Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR - Dois Vizinhos-PR.. Email: americowagner@utfpr.edu.br.

4 Eng. Florestal -Dr, Prof. Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR - Email: alexandreluisalegretti@yahoo.com.br.

bloques al azar, se evaluó la concentración de AIB (0, 2000 Y 4000 mg L⁻¹), con tres repeticiones de cinco estratificaciones por unidad experimental. Durante el proceso de estratificación se retiró el anillo completo de la corteza con cerca de 1,5 cm de ancho, exponiendo el cambio. Después del anillado se aplicó en la región del cambium, 4 gotas de solución diluida de AIB, respetándose su concentración en cada extremidad del anillo retirado. Después de la aplicación del AIB, al área expuesta fue envolvida con substrato comercial Plantmax® pré- humedecido, hasta conseguir un formato esférico de 5 a 7 cm de diámetro de recubriéndose con saco plástico transparente y amarrándose las extremidades con alambre galvanizado. Después de 180 días se evaluó los porcentajes de enraizamiento, longitud y número promedio de raíz. Después de esto se hizo la siembra de las capas enraizadas para macetas de plástico, se evaluó el porcentaje de supervivencia a los 60 días. Se recomienda la realización de la técnica de estratificación para el jamboleiro (*S. cumini*) sin la necesidad de uso de AIB, cuando es realizado en mayo.

Palabras claves: *Syzygium cumini* (L.) Skeels, Myrtaceae, Acido indolbutírico, Propagación asexual, jamboleiro

Introdução

O jamboleiro [*Syzygium cumini* (L.) Skeels], é espécie pertencente à família Myrtaceae, originária da Índia, mas com ampla distribuição mundial, inclusive no Brasil, já que pode ser encontrado na grande maioria dos Estados (MAZZANTI et al., 2003), mas com quase que inexistente uso em pomares comerciais.

Esta espécie apresenta várias características farmacológicas, que juntamente com sua capacidade de adaptação edafoclimática distinta podem torna-la atrativa visando tais cultivos. As folhas apresentam poder antioxidante (SOARES, 2013; RUANet et al., 2008), anti-inflamatório (MURUGANANDAN et al., 2001), antimicrobiano (OLIVEIRA et al., 2007), antialérgico (BRITO et al., 2007), acaricida (AFIFY et al., 2011a). As sementes são usadas em tratamentos de pacientes diabéticos (KUMAR et al., 2008a; SINGH e GUPTA, 2007), na proteção de pacientes expostos a tratamentos por radiação (JAGETIA et al., 2005), no uso de atividades anti-inflamatórias (KUMAR et al., 2008b) e no controle do sistema nervoso (KUMAR et al., 2007). Os frutos apresentam alto poder antioxidante, utilizados para a eliminação de radicais livres (ZHANG e LIN, 2009) e anticancerígeno (AFIFY et al., 2011b). Porém, para tornar o cultivo comercial realidade deve-se primeiramente obter mudas com padrão de qualidade.

Atualmente, esta espécie é propagada basicamente por sementes, devido as dificuldades encontradas na multiplicação de plantas por meio de estaquia (ALCANTARA et al., 2010; LIMA et al., 2007). Todavia, o jamboleiro apresenta sementes recalcitrantes, não tolerando a dessecação e nem ao armazenamento prolongado, além da presença de maior variabilidade genética, o que dificulta a produção de mudas uniformes e com qualidade (MUXFELDT, 2008). Essa última característica é

minimizada pela poliembrionia, mas as mudas oriundas da apomixia são difíceis de serem separadas visualmente, além de apresentar longo período juvenil.

Desta forma, é necessário encontrar um método que permita obter mudas uniformes, com mesmo padrão genético que a planta matriz com menor período juvenil. A alporquia é um método assexuado que pode ser utilizado com jamboleiro, uma vez que apresentou bons resultados na multiplicação de plantas de jaboticabeira (*Plinia runciflora*) (DANNER et al., 2006; SASSO et al., 2010), outra espécie com dificuldade de enraizamento quando por estaquia e pertence a mesma família.

A técnica de alporquia é considerada de maior propensão de formação de raízes adventícias, devido o surgimento das mesmas ocorrerem com o ramo ainda preso na planta matriz, sendo ainda influenciado positivamente pela realização do anelamento do ramo, que faz com que os carboidratos, hormônios e outras substâncias produzidas permaneçam próximo ao local anelado (SIQUEIRA, 1998), o que torna favorável a diferenciação.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a técnica de alporquia em jamboleiro, testando-se concentrações de ácido indol-butírico (AIB).

Material e Métodos

O experimento foi realizado em maio de 2012, na Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de Mudas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus Dois Vizinhos - PR.

Para a realização dos experimentos utilizaram-se três plantas matrizes adultas de jamboleiro, pertencentes ao arboreto da referida instituição. No momento da realização as plantas não encontravam-se no estágio de florescimento e frutificação.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, avaliando-se três concentrações de AIB, com 3 repetições de 5 alporques por unidade experimental.

Para a realização do processo da alporquia, inicialmente foram selecionados ramos com diâmetro entre 6-8 mm. Efetuou-se em seguida com canivete de enxertia, a retirada do anel completo de casca com cerca de 1,5 cm de largura, de cada ramo, com o corte expondo o câmbio do ramo. Posteriormente, fez-se aplicação de 4 gotas (0,2 mL) de solução de AIB em cada extremidade do local onde foi retirado o anel.

Assim, foram preparadas 3 soluções, diferenciando-as somente na concentração diluída de AIB, sendo estas nas concentrações de 0 (Testemunha), 2.000 e 4.000 mg.L⁻¹. Utilizou-se AIB com 99% de pureza diluído em álcool, sendo que após esta diluição acrescentada água destilada na mesma proporção, formando-se solução com volume de 1:1 v/v (álcool + água destilada).

Seguido da aplicação do AIB, a área exposta foi envolvida com substrato comercial pré-umedecido Plantmax®, até se conseguir formato esférico com 5 a 7 cm de diâmetro do alporque. Para o revestimento utilizou-se saco plástico transparente amarrados nas extremidades com arame galvanizado.

O teor de umidade de cada substrato foi controlado semanalmente, com a aplicação de água com auxílio de seringa com agulha.

Após 180 dias da implantação do experimento, avaliou-se o percentual de enraizamento, comprimento e número médio de raízes. Os alporques enraizados foram destacados da planta matriz e plantados em vasos de 5 litros contendo substrato comercial Plantmax®. Os vasos com alporques foram mantidos em casa de vegetação com seis turnos diários de irrigação por aspersão. Decorrido 60 dias do transplante para os vasos, avaliou-se o percentual de sobrevivência.

Os dados das variáveis avaliadas foram previamente submetidos ao teste de Normalidade de Lilliefors, constando-se a necessidade da transformação para todas as variáveis. As transformações foram efetuadas por meio do arco-seno raiz de $x/100$ e raiz quadrada de $x + 1$ para variáveis com unidades em percentual e valores observados, respectivamente. Com a transformação dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância, através do teste de Duncan ($p \leq 0,05$), seguido do teste de regressão com uso do programa Sanest (ZONTA e MACHADO, 1986).

Resultados e Discussão

Ao analisar os dados pode-se observar que não houve diferenças significativas para nenhuma das variáveis estudadas.

O percentual de enraizamento foi em média de 62,22%, sendo de suma importância para propagação vegetativa do jamboleiro, já que sem AIB houve enraizamento satisfatório, demonstrando-se as vantagens da alporquia (Figura 1C). O resultado foi mais promissor do que os resultados obtidos por DANNER et al. (2006) em jabuticabeira (*P. trunciflora*) e por ALMEIDA et al. (2010) em jambolão vermelho (*Syzygium malaccense*), que na mesma época (maio), não obtiveram enraizamento em seus alporques, mesmo com aplicação de AIB.

Acredita-se que esta espécie, tenha neste período relação C/N favorável para a diferenciação e posterior rizogênese, mesmo sem AIB, fato que pode não ocorrer neste período com as demais espécies devido a necessidade da aplicação de auxina de forma exógena para o desenvolvimento de raízes, como encontrado por COUTINHO et al. (2007) em mirtilheiro (*Vaccinium ashei* Reade), que sob a aplicação de 2000 mg L⁻¹ de AIB apresentou excelente enraizamento.

A relação C/N é um dos principais fatores que influenciam no processo de enraizamento, de forma que seu aumento influencia proporcionalmente ao aumento de raízes formadas (PIZZATO et al., 2011; LOSS et al., 2009). A relação C/N pode ser fortemente influenciada pela redução da quantidade de nitrogênio durante maior armazenamento de substâncias de reserva, o que torna este material mais propenso a melhor ocorrência de formação de raízes adventícias (LEANDRO e YUYAMA, 2008).

O comprimento e número médio de raiz foram de 13,86 cm e 8,96, respectivamente (Figuras 1A e 1B), não sendo estes influenciados pela aplicação de auxina exógenamente. Diferentemente do que foi encontrado por BITENCOURT et al. (2007) em *Ginkgo biloba*, no qual verificaram aumento significativo do comprimento médio das raízes de acordo com aplicação de maior concentração de AIB, sendo estas de 0, 1500 e 3000 mg L⁻¹. O que reforça a teoria de que cada espécie responde de maneira diferente a aplicação exógena de auxina, onde fatores internos influenciam diretamente, como a relação C/N, acúmulo de substâncias de reserva, entre outros.

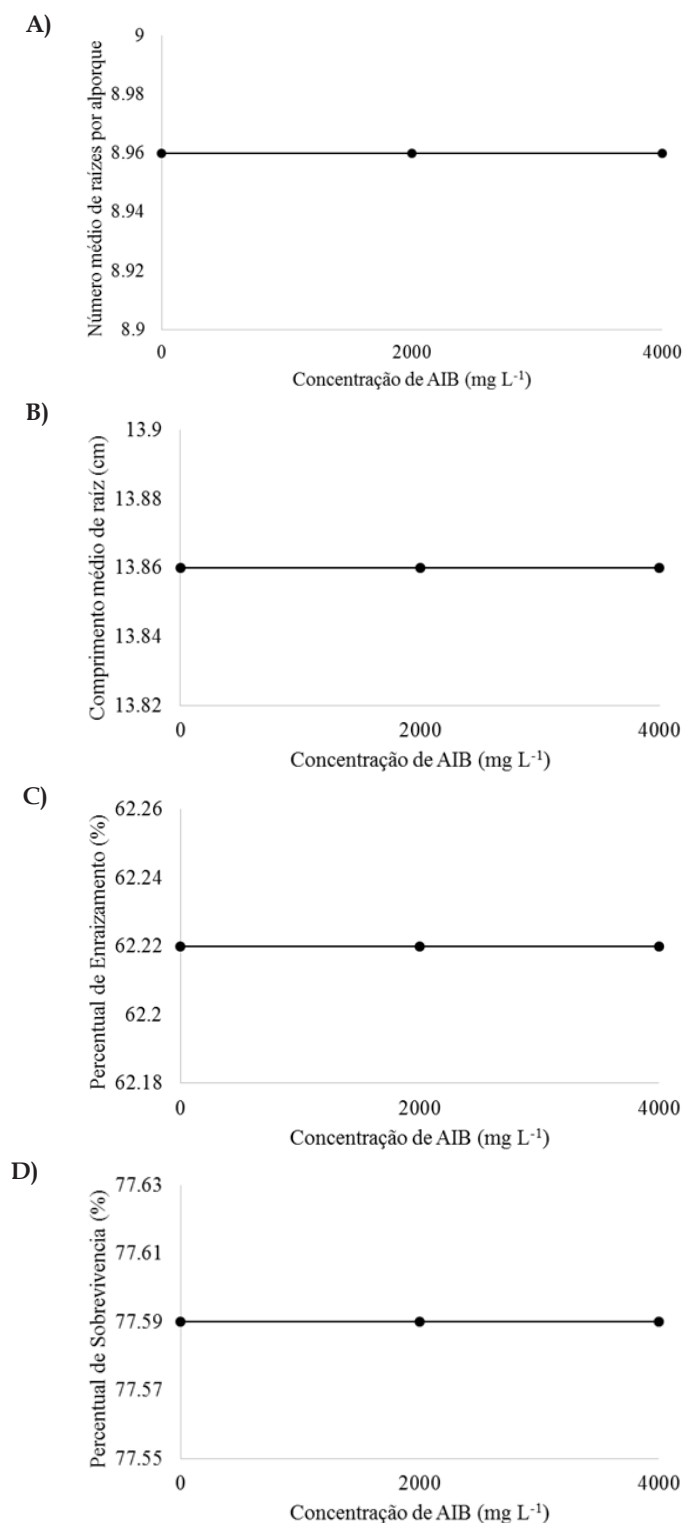


Figura 1. Número médio de raízes por alporque (A), comprimento médio de raiz (cm) (B), percentual de enraizamento (%) (C) e percentual de sobrevivência (%) dos alporques de Jambolão em relação a concentração de ácido indolbutírico (AIB).

O percentual de sobrevivência pós transplantio foi de 77,59% em média (Figura 1D), sendo este resultado superior ao obtido por OLIVEIRA et al. (2008) com abacateiro (*Persea americana* Mill), que ao testarem as concentrações de AIB de 0, 1000, 3000 e 5000 mg L⁻¹ em plantas jovens e plantas adultas, tiveram 100% de mortalidade. Isso reforça a teoria de que maio pode ser uma das épocas a ser escolhida para produção de mudas por alporquia. Dessa forma, pode-se observar que cada espécie apresenta diferente resposta ao estímulo do processo de formação de rizogênese e posterior sobrevivência com a retirada do alporque enraizado da planta mãe.

Apesar disso, recomenda-se novos testes nas demais épocas do ano, o que servirá para comparar a eficiência da alporquia para propagação vegetativa

do jamboleiro e se realmente maio pode ser o mês favorável para a propagação vegetativa desta espécie, embora outras épocas possam também apresentar melhores e/ou piores resultados. Por outro lado, este trabalho demonstrou a possibilidade de propagar assexuadamente o jamboleiro, permitindo em breve torná-la realidade em pomares comerciais, com o uso de clones, facilitando as práticas de manejo e mantendo as mesmas características da planta matriz.

Conclusão

Recomenda-se a realização da técnica de alporquia para o jamboleiro (*S. cumini*) sem a necessidade de uso de AIB, quando realizada em maio, no município de Dois Vizinhos, PR.

Referências

- AFIFY, A.EL-M.M.R., EL-BELTAGI, H.S., FAYED, S.A., SHALABY, E.A. Acaricidal activity of different extracts from *Syzygium cumini* L. Skeels (Pomposia) against Tetranychus urticae Koch. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, v.1, n.5, p.359-364, 2011a.
- AFIFY, A.EL-M.M.R., FAYED, S.A., SHALABY, E.A., EL-SHEMY, H.A. *Syzygium cumini* (pomposia) active principles exhibit potent anticancer and antioxidant activities. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, v.5, n.7, p.948-956, 2011b.
- ALCANTARA, G.B., OLIVEIRA, Y., LIMA, D.M., FOGAÇA, L.A., PINTO, F., BIASI, L.A. Efeito dos ácidos naftaleno acético e indolilbutírico no enraizamento de estacas de jambolão [*Syzygium cumini* (L.) Skeels]. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.12, n.3, p.317-321, 2010.
- ALMEIDA, E.J., SCALOPPI, E.M.T., JESUS, N., BENASSI, A.C., GANGA, R.M.D., MARTINS, A.B.G. Propagação vegetativa de jambolão vermelho [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. e L.M. Perry]. Ciência e agrotecnologia, v.34, p.1658-1663, 2010.
- BITENCOURT, J., MAYER, J.L.S., ZUFFELLATO-RIBAS, K.C. Propagação vegetativa de Ginkgo biloba por alporquia. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.9, n.2, p.71-74, 2007.
- BRITO, F.A., LIMA, L.A., RAMOS, M.F.S., NAKAMURA, M.J., CAVALHER-MACHADO, S.C., SIANI, A.C., HENRIQUES, M.G.M.O., SAMPAIO, A.L.F. Pharmacological study of anti-allergic activity of *Syzygium cumini* (L.) Skeels. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, v.40, p.105-115, 2007.
- COUTINHO, E.F., FRANCHINI, E.R., MACHADO, N.P., CASAGRANDE JR, J.G. Propagação de Mirtilo do Tipo Rabbiteye por Estaquia e Alporquia. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2007. 34 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 50).
- DANNER, M.A., CITADIN, I., FERNANDES JUNIOR, A.A., ASSMANN, A.P., MAZARO, S.M., DONAZZOLO, J., SASSO, S.A.Z. Enraizamento de jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea. Revista Brasileira de Fruticultura, v.28, n.3, p.530-532, 2006.
- JAGETIA, G.C., BALIGA, M.S., VENKATESH, P. Influence of Seed Extract of *Syzygium cumini* (Jamun) on Mice Exposed to Different Doses of γ -radiation. Journal of Radiation Res., v.46, p.59-65, 2005.
- KUMAR, A., ILAVARASAN, R., JAYACHANDRAN, T., DEECARAMAN, M., ARAVINDAN, P., PADMANABHAN, N., KRISHAN, M.R.V. Anti-diabetic activity of *Syzygium cumini* and its isolated compound against streptozotocin-induced diabetic rats. Journal of Medicinal Plants Research, v.2, n.9, p.246-249, 2008a.

- KUMAR, A., ILAVARASAN, R., JAYACHANDRAN, T., DEECARAMAN, M., MOHAN KUMAR, R., ARAVINDAN, P., PADMANABHAN, N., KRISHAN, M.R.V. Anti-inflammatory activity of *Syzygium cumini* seed. African Journal of Biotechnology, v.7, n.8, p.941-943, 2008b.
- KUMAR, A., PADMANABHAN, N., KRISHAN, M.R.V. Central nervous system activity of *Syzygium cumini* seed. Pakistan Journal of Nutrition, v.6, n.6, p.698-700, 2007.
- LEANDRO, R.C., YUYAMA, K. Enraizamento de estacas de castanha-de-cutia com uso de ácido indolbutírico. Acta Amazonica, v.38, n.3, p.421-430, 2008.
- LIMA, Y.O.U., RITTER, M., ALCANTARA, G.B., LIMA, D.M., FOGAÇA, L.A., QUOIRIN, M., CUQUEL, F.L., BIASI, L. A. Tipos de estacas e substratos no enraizamento de jambolão. Scientia Agraria, v.8, n.4, p.449-453, 2007.
- LOSS, A., TEIXEIRA, M.B., SANTOS, T.J., GOMES, V.M., QUEIROZ, L.H. Indução do enraizamento em estacas de *Malvaviscus arboreus* Cav. com diferentes concentrações de ácido indol-butírico (AIB). Acta Scientiarum Agronomy, v.31, n.2, p.269-273, 2009.
- MAZZANTI, C.M., SCHOSSLER, D.R., FILAPPI, A., PRESTES, D., BALZ, D., MIRON, V., MORSCH, A., SCHETINGER, M.R.C., MORSCH, V.M., CECIM, M. Extrato da casca de *Syzygium cumini* no controle da glicemia e estresse oxidativo de ratos normais e diabéticos. Ciência Rural, v.33, n.6, p.1061-1065, 2003.
- MURUGANANDAN, S., SRINIVASAN, K., CHANDRA, S., TANDAN, S.K., LAL, J., RAVIPRAKASH, V. Anti-inflammatory activity of *Syzygium cumini* bark. Fitoterapia, v.72, p.369-375, 2001.
- MUXFELDT, R.E. Sensibilidade a dessecação em sementes de jambolão (*Syzygium cumini*) e canela-batalha (*Cryptocarya aschersoniana*). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2008. 46p. Dissertação de Mestrado.
- OLIVEIRA, G.F., FURTADO, N.A.J.C., SILVA FILHO, A.A., MARTINS, C.H.G., BASTOS, J.K., CUNHA, W.R., SILVA, M.L.A. Antimicrobial activity of *Syzygium cumini* (Myrtaceae) leaves extract. Brazilian Journal of Microbiology, v.38, p.381-384, 2007.
- OLIVEIRA, I.V.M., HERBERT, I., CAVALCANTE, L., FRANCO, D., BALDO, A., MARTINS, G. Clonagem do abacateiro variedade "duke 7" (*Persea americana* Mill.) por alporquia. Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, n.3, p.759-763, 2008.
- RUAN, Z.P., ZHANG, L.L., LIN, Y.M. Evaluation of the Antioxidant Activity of *Syzygium cumini* Leaves. Molecules, v.13, p.2545-2556, 2008.
- SASSO, S.A.Z., CITADIN, I., DANNER, M.A. Propagação de jabuticabeira por enxertia e alporquia. Revista Brasileira de Fruticultura, v.32, n.2, p.571-576, 2010.
- SINGH, N., GUPTA, M. Effects of ethanolic extract of *Syzygium cumini* (Linn) seed powder on pancreatic islets of alloxan diabetic rats. Indian Journal of Experimental Biology, v.45, n.10, p.861-867, 2007.
- SIQUEIRA, D.L. Produção de mudas frutíferas. Viçosa: CPT, 1998. 74p.
- SOARES, J.J. Avaliação da atividade antioxidante in vitro e in vivo de extratos preparados a partir das folhas de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. Uruguai: Universidade Federal Do Pampa, 2013. 82p. Dissertação de Mestrado.
- ZHANG, L.L., LIN, Y.M. Antioxidant tannins from *Syzygium cumini* fruit. African Journal of Biotechnology, v.8, n.10, p.2301-2309, 2009.
- ZONTA, E.P., MACHADO, A.A. Sistema de Análise Estatística (SANEST). Pelotas: UFPEL, Instituto de Física e Matemática, 1986. 399p.